

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-057939  
 (43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl.

H01J 9/02  
 H01J 11/00  
 H01J 11/02

(21)Application number : 10-225612  
 (22)Date of filing : 10.08.1998

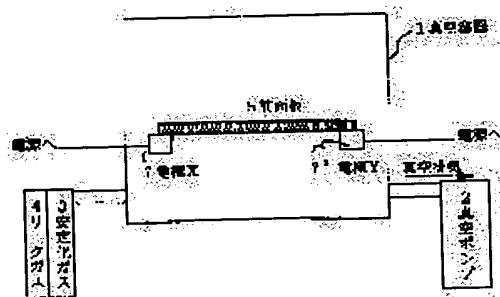
(71)Applicant : HITACHI LTD  
 (72)Inventor : MORIYA KOICHI  
 YUHARA AKITSUNA  
 OTA YASUHIRO

## (54) MANUFACTURE OF PLASMA DISPLAY PANEL

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a clean surface while eliminating a modified layer formed in a magnesium oxide surface as a protecting film by forming a protecting film for coating a dielectric layer of a front surface plate of one boards arranged opposite to each other in both sides of a gas space.

SOLUTION: Plasma processing by the plasma to be generated by electrifying an electrode formed in a front surface plate in the atmosphere of the stabilized gas is desirable, and as the stabilized gas 3, at least one kind or more of the gas obtained by including oxygen in the penning gas, an inert gas such as argon and xenon, and nitrogen and oxygen is desirably included. The front surface plate 5 formed with a protecting film is set in a vacuum vessel 1. Air is evacuated for vacuum so as to set the inside of the vessel at  $1 \times 10^{-5}$  (Torr) or less, and the stabilized gas is led into the vessel, and voltage is applied. Discharge is maintained, for example, for three hours. With this structure, oxygen in the stabilized gas 3 is activated, and the carbon compound in the surface is decomposed so as to gasify the carbon.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-57939  
(P2000-57939A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 J	9/02	H 0 1 J	F 5 C 0 2 7
	11/00		K 5 C 0 4 0
	11/02		B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-225612

(22) 出願日 平成10年8月10日 (1998.8.10)

(71) 出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(72) 発明者 森谷 宏一  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
式会社日立製作所マルチメディアシステム  
開発本部内  
(72) 発明者 湯原 章綱  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
式会社日立製作所マルチメディアシステム  
開発本部内  
(74) 代理人 100068504  
弁理士 小川 勝男

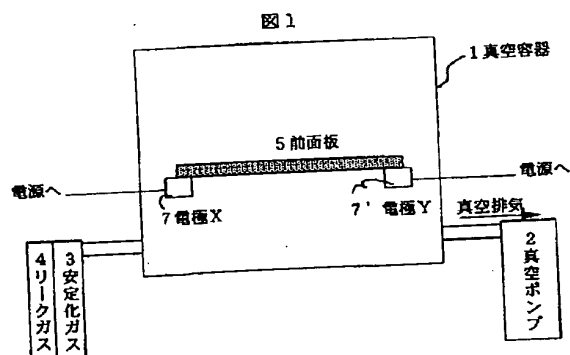
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 対向3電極面放電型AC型プラズマディスプレイパネルにおいて、誘電体層を保護するための保護膜に起因する放電特性の変化を抑制し、表示の安定化を図る。

【解決手段】 保護膜の形成後に、保護膜表面をプラズマ処理することで、保護膜表層に形成される炭化による変質層を除去し清浄化する。以上により、表示の安定化を図る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ガス空間を挟んで対向配置する基板において、一方の前面板には誘電体層により被覆された複数のX電極及びY電極からなる表示電極と該誘電体層を被覆する保護膜を形成し、他方の背面板には前記表示電極と直交する方向にアドレス電極、隔壁、蛍光体を形成したプラズマディスプレイパネルにおいて、該保護膜の成膜後の前面板に、プラズマ処理を行うことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項2】請求項1におけるプラズマ処理が、安定化ガス雰囲気中で、前面板に形成されている電極に通電することで生じるプラズマによる該保護膜表面の処理であることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項3】請求項2における安定化ガスが、ペニングガスに酸素を含有したガスであることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項4】請求項1におけるプラズマ処理が、安定化ガス雰囲気における前面板に形成された保護膜表面のスパッタエッチング処理であることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項5】請求項4における安定化ガスが、アルゴン、キセノンなどの不活性ガス、窒素、酸素のうち少なくとも1種類以上含有したガスであることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマディスプレイパネル、特に対向3電極面放電型A-C型プラズマディスプレイパネルに関するものであり、特に薄型軽量大画面フラット型フルカラー表示装置として表示の安定化を図る技術に関するものである。

【従来の技術】PDPの製造に際しては、電極、誘電体層、保護膜などを順次形成した一对のガラス基板を対向配置し、封止ガラスによって周囲を密封する。次に、排気処理により内部の空間を清浄化し、放電ガスを所定圧力導入し、パネルの作製は終了する。誘電体層の劣化を防止し、放電開始電圧を下げる効果を持つ保護膜には、酸化マグネシウム(MgO)が使われる。この酸化マグネシウム(MgO)は、電子ビーム蒸着法などにより形成されるが、この膜中には、大気などから混入した炭素化合物により、炭酸マグネシウム(MgCO<sub>3</sub>)のような炭酸塩が生成する。この炭酸塩は、プラズマ中で化学変化し、炭素、酸素などの不純物ガスとなって放電ガス変化し、炭素、酸素などの不純物ガスとなって放電ガスの純度を劣化させ、放電特性を変化させる。そこで従来から、特開平3-230447号公報にあるように、排気処理の一部の工程として、酸素、窒素などの清浄用ガスの充填、排気を繰り返す処理を行ったり、特開平5-190096号公報にあるように、酸素を含んだ清浄用ガスをパネル内に充填し、放電させることで、内部の清浄化を図る方法が提案されている。

【発明が解決しようとする課題】保護膜表面には、炭素化合物により炭酸マグネシウム、水酸化マグネシウムが形成される。筆者は、この酸化マグネシウム等のいわば酸化マグネシウムの変質層が、成膜後の封着、排気工程で形成され、酸化マグネシウム表面に数十～百オングストロームもの厚さで形成されることを新規に見いだした。この変質層からは、放電により炭素、酸素分子、酸素原子等の不純物ガスが放出され、蛍光体を励起するXeなどからの発光を阻害し、最終的にPDPの輝度の低下をもたらす。筆者は、実験により以下の結果を得ている。図3には、点灯時間と相対輝度、パネル温度変化率の関係を示す。パネル温度変化率は、各時間におけるパネル温度T<sub>x</sub>とT<sub>0</sub>との差を、パネルの飽和温度T<sub>s</sub>と点灯直後のパネル温度T<sub>0</sub>の差で割ったもののパーセント表示である。点灯時間経過により、相対輝度は約15%低下し飽和する。この輝度低下は、消灯しパネル温度を室温まで冷却することで、初期値に回復する。以上の結果は、蛍光体の温度特性もあるが、支配的な要因は上述の不純物ガスによる蛍光体励起光の減少と考えられる。すなわち、保護膜である酸化マグネシウム表面に形成される変質層を除去し、清浄な酸化マグネシウム表面を形成する必要がある。

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係わる製造方法は、上述の問題を解決するために、保護膜を形成した前面板の保護膜表面をプラズマ処理するものである。この処理は、前面板単体で行うものである。請求項2の発明に係わる製造方法は、請求項1記載のプラズマ処理が、安定化ガス雰囲気中で、前面板に形成された電極に通電し、これにより生じるプラズマによる保護膜表面の処理である。請求項3の発明に係わる製造方法は、請求項2記載の安定化ガスとして、ペニングガスに酸素を含有したガスを用いる。請求項4の発明に係わる製造方法は、請求項1記載のプラズマ処理として、前面板保護膜表面のスパッタエッチング処理を行うものである。請求項5の発明に係わる製造方法は、請求項4記載の安定化ガスとして、アルゴン、キセノンなどの不活性ガスと窒素、酸素のうち少なくとも1種類以上含有したガスを用いる。

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。図5は本発明に係わるPDPの構造を示す図である。(a)はPDPの要部断面図、(b)は(a)のA-A'線に沿った断面図である。前面側のガラス基板(以下前面板と記す)5上に、X、Y2本の平行な表示電極8を対として形成し、この平行電極間に交流電圧を印加し面放電を行う。各表示電極はITO等の透明電極9とAgなどからなるバス電極10により構成され、これらの表示電極上8に誘電体層11と保護膜12を設ける。一方、対向する背面側のガラス基板(以下背面板と記す)13上には、表示電極8と直交する方向にアドレス電極14を構成する。これらのアドレス電極1

4上に誘電体層15を設け、その上に各アドレス電極間に位置するように隔壁16を形成する。隔壁の側面と底にはR、G、Bの蛍光体17を塗り分けて形成する。この2枚のガラス基板間の放電空間にはNe-Xeのペニングガスを封入する。このようなPDPの製造に際しては、まず前面側のガラス基板上にスパッタ法によりクロム、銅、クロムを順に積層し、三層構造の金属薄膜を形成し、この金属薄膜をフォトリソグラフィによりパターンニングして、X、Y電極を形成する。続いて、この電極の上に、鉛ガラスなどの低融点ガラスペーストを塗布し、これらを焼成して、誘電体層を形成する。次に、この誘電体表面に保護膜として酸化マグネシウムをイオンビーム蒸着法により形成する。保護膜の厚さは、5000~6000オングストロームである。この前面側の基板と、背面側の基板とを封止ガラスを介して重ね合せ、約450℃で熱処理し、両者を密着させ、両者により形成された空間を真空排気すると同時に、350℃で3時間熱処理し、放電ガスを封入してPDPを完成する。図1は本発明を実施するためのプラズマ処理装置の構成を模式的に示したものである。真空容器1には真空排気用のポンプ2、安定化ガス3、リーク用ガス4が接続されている。更に前面板5に電圧を印加するための電極7、7'が容器内に配置されており、この電極には、交流電源が接続されている(図示せず)。まず大気圧の真空容器1内に、保護膜の形成された前面板5をセットする。この時、前面板5のX、Y電極が、真空容器内の電極7、7'と接触するように配置する。次に真空容器を $1 \times 10^{-5}$  (Torr) 以下に真空排気する。続いて安定化ガスを導入し電圧を印加する。そして放電を例えば3時間維持する。これにより、安定化ガス中の酸素が活性化し、保護膜表面の炭素化合物を分解し、炭素をガス化する。これにより保護膜表面は清浄化される。さらにこの炭素のガス化反応と同時に、表層に残存する低密度の層もスパッタ除去され、安定した酸化マグネシウム表面が露出される。こうして得られた前面板を用い、前述の工程で作製したPDPでは、点灯による輝度の時間変化がほとんどない。図4には、上記処理時間と相対輝度低下の飽和値の関係を示す。酸素を含有しない安定化ガスによる処理では、その効果は処理時間を長くしても、相対輝度は、12%低下で飽和するが、酸素含有の安定化ガスでは、短い処理時間でも相対輝度低下の飽和値が4%となる。第2の実施例について説明する。保護膜の形成された前面板を、図2に模式的に示したスパッタエッチング装置により処理する。スパッタエッチング処理は、対向する電極7、7'に高周波電圧を印加する。この一方の電極7に前面板5を配置し、その電極にイオンが照射されるように電圧を印可する。処理を行う真空容器1には、真空排気用のポンプ2、安定化ガス3、リーク用ガス4が接続されている。安定化ガス3とリーク用ガス4

の導入には、流量計を介して行う。なお安定化ガス3には、アルゴンに酸素を5原子%含有したガスを用いる。以下に処理の手順を示す。まず真空容器の一方の電極7に、保護膜の形成された前面板5を設置する。真空容器を密閉し、真空ポンプ2により容器内を真空排気する。真空容器が $1 \times 10^{-5}$  (Torr) になったら、安定化ガス3を真空容器1内に導入する。この時、真空容器1の真空度は、133 (Torr) とする。この状態で高周波電圧を印加し放電を開始する。この放電を約3分間行い、処理は完了する。この保護膜表面のスパッタエッチング処理により、安定化ガス中の酸素が活性化し保護膜表面の炭素化合物を分解し、炭素をガス化する。これと同時に、表層の変質層がエッチングされる。さらに、酸化マグネシウムが例えば化学量論組成からずれている場合には、化学量論組成に定着する効果もある。このようにして処理した前面板を、実施例1と同様に組立てたPDPにおいても、点灯による輝度の時間変化がなく、清浄な保護膜表面が形成されているものと考えられる。本実施例では、アルゴンに酸素を含有した安定化ガスを用いたが、窒素をさらに含有させることで、保護膜表面は窒化され、より安定な表面が形成される。また、不活性ガスは、アルゴンにかぎらず、キセノン、ネオンなどを用いて、これに酸素、窒素などを添加した安定化ガスによっても、その効果は変わらない。また本処理を、保護膜形成後の前面板を例えば熱処理した後に行っても、その効果はかわらない。更に、本発明は、従来のように前面板と背面板を組み立てPDPとしてから行う放電処理に比べ、保護膜表面を一樣にしかも効率的に処理できるという効果を有する。

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、保護膜表面に形成される変質層の形成を抑止し、放電特性の変化を防止することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る1実施例の前面板のプラズマ処理装置の模式図。

【図2】本発明に係る1実施例の前面板のプラズマ処理装置の模式図。

【図3】PDPの点灯による輝度の時間変化、PDP温度上昇の図。

【図4】本発明に係る1実施例のプラズマ処理を施したPDPにおける処理時間と点灯による相対輝度低下の飽和値の関係を示す特性図。

【図5】(d)及び(b)は従来の対向3電極面放電型AC型プラズマディスプレイパネル構造の要部断面図および同図(a)のA-A'線断面図。

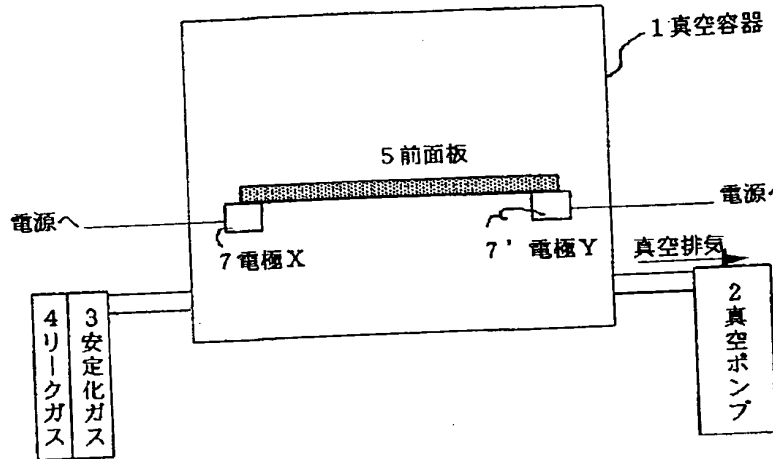
#### 【符号の説明】

1、9…ガラス基板、2…透明電極、3…バス電極、4、7…誘電体層、5、12…保護膜、6…隔壁、8…表示電極、10…蛍光体、11…誘電体層。

(4)

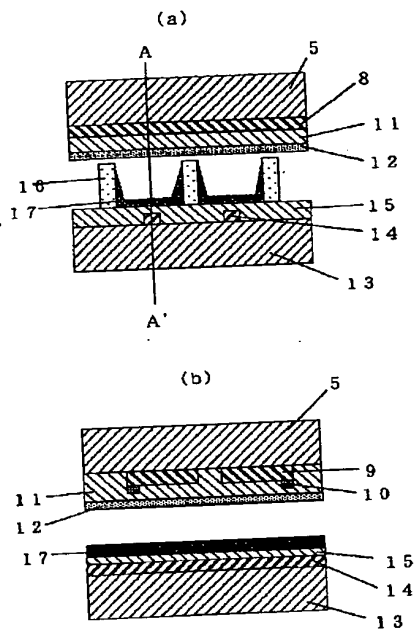
【図1】

図1



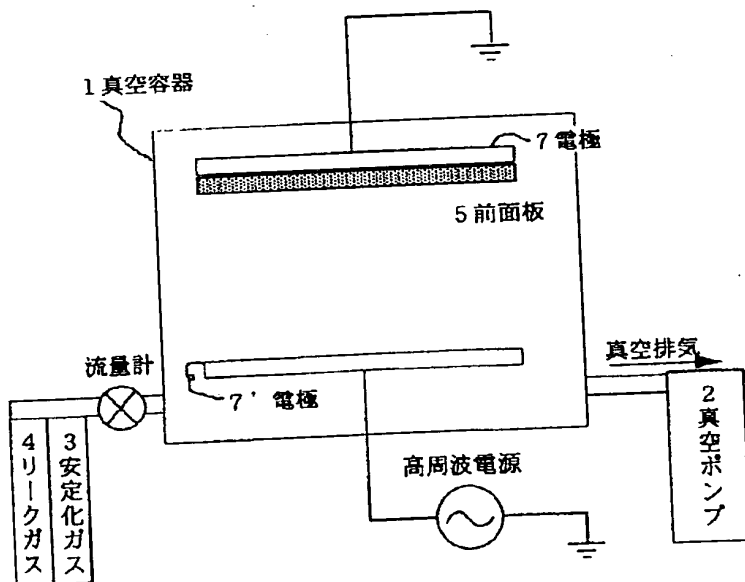
【図5】

図5



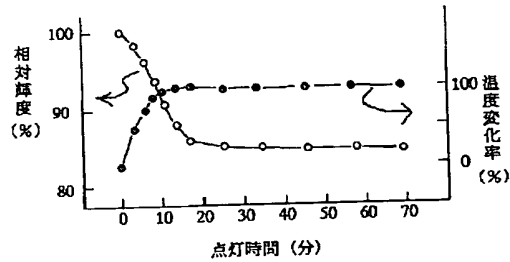
【図2】

図2



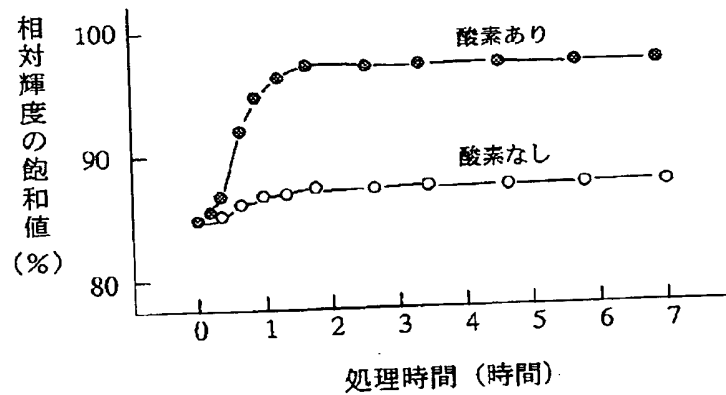
【図3】

図3



【図4】

図4



フロントページの続き

(72)発明者 太田 康博  
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
 式会社日立製作所マルチメディアシステム  
 開発本部内

Fターム(参考) 5C027 AA05 AA10  
 5C040 AA04 AA07 BB04 BB18 DD11